

ЦВА расплава  $\text{KCl-AlCl}_3\text{-FeCl}_x$ , снятая в ходе поляризации вольфрамового электрода при  $350^\circ\text{C}$ . Скорость развертки потенциала – 200 мВ/сек. Соотношение  $\text{KCl/AlCl}_3=1.05$ . Содержание железа – 1.12 мас. %

В результате проведенных экспериментов получены типичные вольтамперограммы (см. рисунок), на которых можно выделить четкие волны перезаряда  $\text{Fe}^{3+}+\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$  при 1.5-1.6 В и  $\text{Fe}^{2+}-\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{3+}$  при 1.7-1.8 В, разряда ионов железа (II) при 0.4-0.6 В, а также анодного растворения осажденного металла при 0.75-0.95 В. Показано, что интенсивность пиков на циклических вольтамперограммах зависит от концентрации железа в хлоралюминатном электролите.

### **КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ СПЛАВОВ NICROFER В ХЛОРАЛЮМИНАТНЫХ РАСПЛАВАХ НА ОСНОВЕ $\text{KCl-AlCl}_3$**

*Карпов В.В., Гибадулина А.Ф., Абрамов А.В., Половов И.Б., Ребрин О.И.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Низкие температуры плавления и хорошо изученные физико-химические свойства бинарных смесей  $\text{KCl-AlCl}_3$  делают их перспективными средами в качестве теплоносителя для второго контура жидко-солевого ядерного реактора на быстрых нейтронах. Однако применение хлоралюминатных расплавов в таких технологиях ограничено пробле-

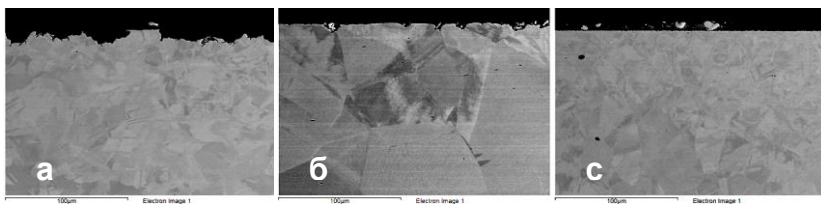
мами поиска подходящих коррозионностойких конструкционных материалов.

В настоящей работе изучено поведение жаропрочного сплава Nicrofer 7216, коррозионностойкого сплава Nicrofer 6616 и жаропрочного коррозионностойкого сплава Nicrofer 6020 в хлоралюминаном расплаве  $KCl-AlCl_3$  при 450, 550 и 650 °С. Начальное мольное отношение  $AlCl_3$  к  $KCl$  в электролите составляло 1.2. Скорости коррозии исследуемых материалов определены после 30 часов выдержки в расплаве под атмосферой высокочистого аргона (см. таблицу).

Скорости коррозии ( $г/(м^2 \cdot ч)$ ) сплавов в  $KCl-AlCl_3$ , 550 °С

Тип сплава	Скорость коррозии, $г/(м^2 \cdot ч)$		
	450 °С	550 °С	650 °С
Nicrofer 7216	$0.05 \pm 0.01$	$0.06 \pm 0.01$	$0.82 \pm 0.13$
Nicrofer 6616	$0.03 \pm 0.01$	$0.05 \pm 0.01$	$0.10 \pm 0.04$
Nicrofer 6020	$0.02 \pm 0.01$	$0.07 \pm 0.01$	$0.14 \pm 0.01$

Показано, что до 550 °С все изученные сплавы подвержены сплошной равномерной коррозии, которая определяется, главным образом, окислительно-восстановительными процессами, в результате которых ионы солевой среды окисляют наиболее электроотрицательные компоненты сплава, такие как хром, марганец и железо. При 650 °С поверхность сплавов после их контакта с хлоралюминатными расплавами  $KCl-AlCl_3$  в течение 30 часов была подвержена локальной неравномерной коррозии (см. рисунок). Металлографический анализ данных сплавов показал, что характер наблюдаемой коррозии изменился в результате образования избыточных вторичных фаз. Рентгеноспектральный микроанализ показал, что наблюдаемые вторичные фазы сильно обогащены по хрому и образовывались вдоль границ зерен в результате воздействия высоких температур.



Микроструктура сплавов Nicrofer после выдержки в течение 30 часов в расплаве  $KCl-AlCl_3$  при 650 °С. (а – 7216, б – 6616, с – 6020)

Исходя из анализа полученных данных, видна взаимосвязь между скоростью коррозии и количеством образованных хромсодержащих избыточных фаз. Таким образом, становится возможным определить максимальную рабочую температуру и время взаимодействия изучаемых конструкционных материалов с хлоралюминатным расплавом.

## **ИНВАРИАНТНЫЙ МАГНИТОИМПЕДАНСНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОЛЕЙ РАССЕЯНИЯ**

*Волчков С.О.<sup>(1)</sup>, Лепаловский В.Н.<sup>(1)</sup>, Fernandez E.<sup>(2)</sup>, Курляндская Г.В.<sup>(1)</sup>*

<sup>(1)</sup> Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

<sup>(2)</sup> Universidad del País Vasco UPV/EHU

48940, Leioa

Магнитодинамика сред с высокой магнитной проницаемостью – это актуальное направление прикладной физики, развивающееся на стыке таких областей научного знания как физика магнитных явлений, химия полимерных и коллоидных систем, электроника и др. Одна из быстроразвивающихся ветвей данного направления - гигантский магнитный импеданс (ГМИ) или явление изменения полного импеданса ферромагнитного проводника при протекании через него переменного ток высокой частоты [1]. В настоящее время для пленочных образцов, наиболее совместимых с полупроводниковой электроникой, достигнуты чувствительности порядка 100%/Э, достаточные для детектирования даже полей биомagnetного происхождения. Было показано, что ГМИ детекторы можно использовать для оценки особенностей совокупных полей рассеяния ансамбля суперпарамагнитных частиц, распределенных на поверхности ГМИ элемента [1], что открывает широчайшие возможности приложении эффекта ГМИ как инструмента аттестации полимерных/коллоидных систем (включая биокомпозиты), содержащих магнитные или суперпарамагнитные элементы с разными особенностями агрегирования.

В настоящей работе был создан ГМИ элемент в виде полоски 10 мм × 0,5 мм,  $(\text{FeNi}[x]/\text{Cu}[y])_3/\text{FeNi}[x]/\text{Cu}[500 \text{ нм}]/(\text{FeNi}[x]/\text{Cu}[y])_3/\text{FeNi}[x]$  ( $x = 125 \text{ нм}$ ,  $y = 3 \text{ нм}$ ), полученный методом магнетронного распыления. Особенность элемента состоит в нестандартной ориентации оси легкого намагничивания (ОЛН) по отношению к длинной стороне элемента: ОЛН наводилась не вдоль или поперек полоски, как это делается обычно, а под углом  $\alpha=45^\circ$  к ее длинной стороне. ГМИ исследовали с помощью установки на базе векторного анализатора Agilent и линии